

FUEL CUTTING-OFF CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP8144814

Publication date: 1996-06-04

Inventor(s): HABU NOBUO; WADA HIROKI; TANAHASHI TOSHIO; TAKADA TOSHIHIRO

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP

Requested Patent: ☐ JP8144814

Application

Number: JP19940282122 19941116

Priority Number(s):

IPC Classification: F02D41/12; F01N3/18; F01N3/20; F02D13/02; F02D21/08; F02D41/08; F02D43/00; F02D45/00; F02M25/07

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide the fuel cut-off controller for internal combustion engine which can prevent a catalyst from being deteriorated by the high temperature lean atmosphere.

CONSTITUTION: This fuel cut-off controller for internal combustion engine, which is equipped with a fuel supply stopping means for stopping fuel supply under a prescribed operating condition, is provided with a catalyst temperature detecting means for detecting the temperature of a catalyst in a catalyst converter 33 for purifying discharged gas disposed at the exhaust system of an internal combustion engine, and a fuel cut-off prohibiting means for prohibiting execution of fuel supply stopping control by the fuel supply stopping means.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-144814

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) IntCl ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/12	3 3 0 J			
F 0 1 N 3/18	Z A B F			
	3/20	Z A B C		
F 0 2 D 13/02		K		
	21/08	3 0 1 C		

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-282122

(22) 出願日 平成6年(1994)11月16日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 土生 信男

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 和田 裕樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 棚橋 敏雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

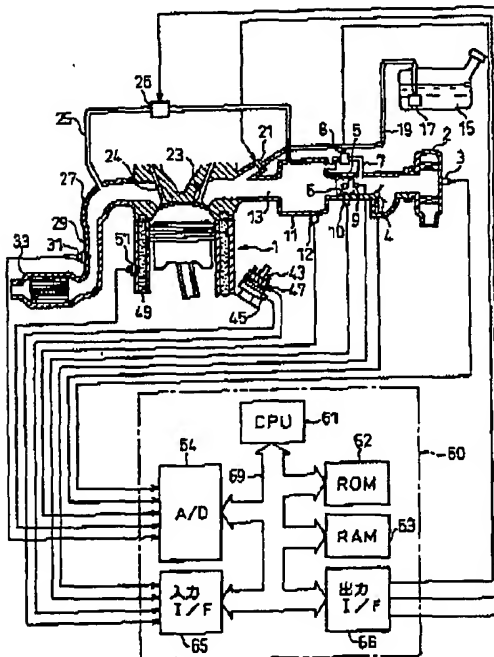
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料カット制御装置

(57) 【要約】

【目的】 高温リーン雰囲気に伴う触媒の劣化を防止するための対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置を提供する。

【構成】 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ33内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、を具備することを特徴とする。



(2)

特開平8-144814

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

【請求項2】 所定の運転状態のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、前記触媒コンバータを経由せずに、前記触媒コンバータより上流側の排気系より直接大気中に排気ガスを放出させる触媒バイパス手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

【請求項3】 アイドル状態かつ機関回転速度が所定値以上のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、

該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、該内燃機関の排気ガス再循環装置を作動せしめ又は該内燃機関の吸気弁と排気弁とのオーバーラップ量を最大にする排気ガス滞留手段と、

を具備することを特徴とする、内燃機関の燃料カット制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃費の向上、排出ガスの浄化、触媒の加熱防止、エンジンの破損防止等を目的として、所定の運転状態のときに内燃機関への燃料供給を停止する（以下、燃料カット又はF/Cともいう。）制御を行う、内燃機関の燃料カット制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、内燃機関の電子制御式燃料噴射制御装置においては、燃料噴射を一時的に停止する減速時燃料カット、高回転時燃料カット、最高速燃料カッ

ト等が行われている。減速時燃料カットは、スロットル弁が全閉でエンジン回転速度が所定値以上のときに、燃料供給の不必要な減速状態にあると判断し、燃料噴射を停止して、燃費の向上、排出ガスの浄化、及び触媒の加熱防止を図るものである。また、高回転時燃料カットは、エンジン回転速度のレッドゾーン以上への上昇によるエンジン破損を防止するため、所定の回転速度（例えば8000rpm）以上で燃料噴射を停止し、回転速度の上昇を抑えるものである。さらに、最高速燃料カットは、例えば車速180km以上でエンジン回転速度4500rpmが所定時間続いたような場合に、燃料噴射を停止するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、そのような燃料カットの実行が、排気系に設けられた排気ガス浄化用の三元触媒を劣化させる原因となっていることが近年判明してきている。すなわち、燃料カットは、排気系においてO₂（酸素）過剰の雰囲気すなわちリーン雰囲気を誘発するものであるが、触媒の温度が高い状態において燃料カットを実行すると、触媒周辺が高温のリーン雰囲気となり、触媒が早期に劣化するのである。

【0004】 そのような高温状態かつリーン雰囲気の下で触媒の劣化が促進される理由は、通説として、以下の通り説明されている。すなわち、「高温になるほど原子移動は、より活発化する。それ故、高温状態においては、触媒内の小粒のPt（白金）は、活発化した原子移動により互いに結合して大粒のPtとなるとともに、O₂過剰のため酸化反応を起こして、Ptの粒成長が促進される。粒成長したPtは、表面積が小さくなり、このことは、排気ガスに接触する面積が小さくなることを意味する。したがって、排気ガス浄化性能の低下に結果する。」というものである。

【0005】 また、燃料カット時に触媒の冷却を防止するため二次空気導入を禁止する技術も知られてはいるが、そのようなO₂濃度を低く抑える対策では、上述した高温時の燃料カットに起因する触媒劣化を十分には防止することができないことが実験により確認されている。

【0006】 かかる実情に鑑み、本発明の目的は、高温リーン雰囲気に伴う触媒の劣化を防止するための対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、触媒の温度が高いときには燃料カットに伴い発生するリーンな排気ガスが触媒に流入するのを防止する、という基本的着想に基づき、以下に記載されるような技術構成を採用することにより、上記目的を達成するものである。すなわち、本願第1の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、所定の運転状態のときに燃料供給を停止する燃料供

(3)

特開平 8-144814

給停止手段を備えた内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合に、前記燃料供給停止手段による燃料供給停止制御の実行を禁止する燃料カット実行禁止手段と、を具備することを特徴とする。

【0008】また、第2の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、所定の運転状態のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、前記触媒コンバータを経由せずに、前記触媒コンバータより上流側の排気系より直接大気中に排気ガスを放出させる触媒バイパス手段と、を具備することを特徴とする。

【0009】さらに、第3の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置は、アイドル状態かつ機関回転速度が所定値以上のときに燃料供給を停止する制御を行う内燃機関の燃料カット制御装置において、該内燃機関の排気系に設けられた排気ガス浄化用の触媒コンバータ内の触媒の温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度検出手段によって検出された触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、該内燃機関の排気ガス再循環装置を作動せしめ又は該内燃機関の吸気弁と排気弁とのオーバーラップ量を最大にする排気ガス滞留手段と、を具備することを特徴とする。

【0010】

【作用】上記の如く構成された、第1の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合に、燃料カットの実行が禁止される。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわち O_2 濃度の上昇が抑えられる。このことは、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化が防止される結果となる。

【0011】また、第2の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、その燃料カットに伴うリーンな排気ガスは、触媒を経由せずに大気中に放出され、触媒に流入しない。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわち O_2 濃度の上昇が抑えられる。このことは、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化を防止することができる、ということの意味する。

【0012】また、第3の発明に係る、内燃機関の燃料カット制御装置においては、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、排気ガス

再循環装置が作動せしめられるか、又は吸気弁と排気弁とのオーバーラップ量が最大にされる。これにより、燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒に流入せずに触媒より上流側に滞留することとなり、結果として触媒周辺のリーン雰囲気化すなわち O_2 濃度の上昇が抑えられる。したがって、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、前述した高温リーン雰囲気における触媒劣化を防止することができる。

【0013】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施例に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御燃料噴射式内燃機関の全体構成図である。エンジン1の燃焼に必要な空気は、エアクリーナ2でろ過され、スロットルボデー5を通してサージタンク（インテークマニホールド）11で各気筒の吸気管13に分配される。なお、その吸入空気流量は、スロットルボデー5に設けられたスロットル弁6により調節されるとともに、エアフローメータ4により計測される。また、吸入空気温度は、吸気温度センサ3により検出される。さらに、吸気管圧力は、バキュームセンサ12によって検出される。

【0015】また、スロットル弁6の開度は、スロットル開度センサ9により検出される。また、スロットル弁6が全閉状態のときには、アイドルスイッチ10がオンとなり、その出力であるスロットル全閉信号がアクティブとなる。また、スロットル弁6をバイパスするアイドルアジャスト通路7には、アイドル時の空気流量を調節するためのアイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）8が設けられている。

【0016】一方、燃料タンク15に貯蔵された燃料は、燃料ポンプ17によりくみ上げられ、燃料配管19を経て燃料噴射弁21により吸気管13に噴射される。吸気管13ではそのような空気と燃料とが混合され、その混合気は、吸気弁23を介してエンジン本体すなわち気筒（シリンダ）1に吸入される。気筒1において、混合気は、ピストンにより圧縮された後、イグニタ及びスパークプラグにより点火されて爆発・燃焼し、動力を発生する。

【0017】なお、点火ディストリビュータ43には、その軸が例えばクランク角（CA）に換算して 720° CAごとに基準位置検出用パルスが発生するクランク角センサ45、及び 30° CAごとに基準位置検出用パルスが発生するクランク角センサ47が設けられている。また、エンジン1は、冷却水通路49に導かれた冷却水により冷却され、その冷却水温度は、水温センサ51によって検出される。

【0018】燃焼した混合気は、排気ガスとして排気弁24を介して排気マニホールド27に放出され、次いで排気管29に導かれる。なお、排気管29には、排気ガス

(4)

特開平8-144814

中の酸素濃度を検出する O_2 センサ31が設けられている。さらにそれより下流の排気系には、触媒コンバータ33が設けられており、その触媒コンバータ33には、排気ガス中の未燃成分の酸化と窒素酸化物の還元とを同時に促進する三元触媒が收容されている。こうして触媒コンバータ33において浄化された排気ガスが大気中に排出される。

【0019】なお、第3実施例に係るエンジンは、 NO_x (窒素酸化物) の低減を目的とするEGR (排気ガス再循環装置) 付きのエンジンを想定しており、排気系とスロットル弁6より下流側の吸気系との間には、排気ガスを循環させるための通路25が設けられている。そのガス再循環量は、その通路の途中に設けられたEGRバルブ26によって調節される。

【0020】また、第4実施例に係るエンジンは、可変バルブタイミング (VVT) 機構付きエンジンを想定しており、吸気弁23及び排気弁24の双方が同時に開弁している時間 (オーバーラップ量) を調節することができる。

【0021】エンジン電子制御ユニット (エンジンECU) 60は、燃料噴射制御、点火時期制御、アイドル回転速度制御などを実行するマイクロコンピュータシステムである。ROM62に格納されたプログラムに従って、CPU61は、各種センサからの信号をA/D変換回路64又は入力インタフェース回路65を介して入力し、その入力信号に基づいて演算処理を実行し、その演算結果に基づいて出力インタフェース回路66を介して各種アクチュエータ用制御信号を出力する。RAM63は、その演算・制御処理過程における一時的なデータ記憶場所として使用される。また、これらのECU内の各構成要素は、システムバス (アドレスバス、データバス及びコントロールバスからなる。) 69によって接続されている。

【0022】点火時期制御は、エンジン回転速度及び各センサからの信号により、エンジンの状態を総合的に判定し、最適な点火時期を決定して、イグナイタに点火信号を送るものである。また、アイドル回転速度制御は、アイドルスイッチ10からのスロットル全閉信号などによってアイドル状態を検出し、ISCV8を制御して空気量を調節することにより、最適なアイドル回転速度を維持するものである。

【0023】燃料噴射制御は、基本的には、エアフローメータ4により計測される吸入空気流量とクランク角センサ45から得られるエンジン回転速度とから算出されるエンジン1回転当たりの吸入空気量に基づいて、所定の空燃比を達成すべく燃料噴射量すなわち燃料噴射弁21による噴射時間を演算し、所定のクランク角に達した時点で燃料を噴射するものである。なお、吸入空気流量は、バキュームセンサ12から得られる吸気管圧力とエンジン回転速度とによって推定してもよい。そして、か

かる演算の際、スロットル開度センサ9、水温センサ51、吸気温度センサ3、 O_2 センサ31等からの信号に基づく補正を加える。

【0024】また、燃料噴射制御には、前記した燃料カット制御が含まれ、本発明は、前述したように、触媒の温度が高いときに燃料カットに伴い発生するリーンな排気ガスが触媒に流入するのを防止することにより、高温リーン雰囲気による触媒劣化についての対策を図ろうとするものである。以下、どのようにして触媒の温度 (触媒床温) を検出し、触媒床温が高いときどのような制御を実施するか、について詳細に説明する。

【0025】図2は、触媒床温を推定するための処理の手順を示す概略フローチャートである。この処理は、所定の時間周期で実行される。触媒床温は、吸入空気流量QAにより推定することができる。ただし、触媒床温は、吸入空気流量の変化に対して一定の遅延時間を有して緩やかにその変化が現れる。そのため、吸入空気流量QAの変化を一定時間遅延させて反映する遅延吸入空気流量DQA (ディレーOA) をもって触媒床温とする。

【0026】まず、現在のエンジン回転速度NE及び吸気管圧力PMを読み込む (ステップ102)。次いで、そのNE及びPMに基づいて所定のマップを参照することにより、吸入空気流量QAを推定する (ステップ104)。この推定は、スピードデンシティ方式のエンジンにおいて行われているものなので、特に説明は不要であろう。次に、その現在の吸入空気流量QAが前回算出された吸入空気流量QAOより大きいかなんかを判定する (ステップ106)。大きい場合には、所定量QACだけ遅延吸入空気流量DQAを増大させ (ステップ108)、そうでない場合には、所定量QADだけ遅延吸入空気流量DQAを減少させる (ステップ110)。最後に、今回算出されたQAを次回利用できるようにQAOとして記憶する (ステップ112)。こうして求められる遅延吸入空気流量DQAは、吸入空気流量QAを緩やかな速度で追従するものであり、触媒床温を反映する量として利用することが可能である。

【0027】以下では、触媒床温DQAを用いた減速時燃料カット実行制御処理について4つの実施例を採り上げ、説明する。かかる燃料カット実行制御は、燃料噴射制御の1つとしてその中で最も優先的に処理されるものであり、次の燃料噴射時期において減速時燃料カットを実行すべきかなんかを判断するものである。

【0028】第1の発明に係る第1実施例から説明する。第1実施例は、触媒床温が高いときには減速時燃料カットそのものを実行禁止にしようというものである。そのため、あらかじめ、図3に示すように、エンジン回転速度NEとエンジン負荷とに基づいて基準触媒床温OTQAを設定し、それに基づいて減速時燃料カットの実行を禁止すべき領域を定義する。すなわち、図3に示す如きマップをあらかじめROM62に記憶しておき、図

(5)

特開平8-144814

4のフローチャートに示す減速時F/C実行制御を行う。

【0029】まず、現在のエンジン回転速度NEと負荷とに応じた基準触媒床温OTQAを当該マップより求め、現在の触媒床温DQA（前述のように図2の処理で算出される。）がそのOTQAより小さいか否かを判定する（ステップ202）。その判定結果がNO、すなわち触媒床温が所定の基準より高いと判断されるときには、減速時燃料カットの実行は禁止され、燃料噴射の実行が許可される（ステップ214）。また、判定結果がYES、すなわち触媒床温が低いと判断されるときには、XIDLフラグ（アイドルスイッチ10からのスロットル全閉信号がアクティブ状態のときオンにされる。）がオンか、すなわちアイドル状態か否かが判定される（ステップ204）。アイドル状態でないときには、減速時F/Cは実行されず、燃料噴射の実行が許可される（ステップ214）。

【0030】アイドル状態のときには、次に、現在、減速時F/C実行中か否か、すなわち前回の本ルーチンの走行において減速時F/Cを実行したか否かを判定する（ステップ206）。減速時F/C実行中のときには、現在のエンジン回転速度NEが所定の燃料復帰回転速度よりも大きいかなんかを判定する（ステップ208）。なお、その燃料復帰回転速度は、水温センサ51によって検出される冷却水温度に基づき、図5に示すようなマップを参照することにより決定される。燃料復帰回転速度よりも大きいときには、継続して減速時F/Cを実行し（ステップ212）、燃料復帰回転速度以下のときには、減速時F/C実行状態から燃料噴射実行状態へと復帰する（ステップ214）。

【0031】一方、ステップ206において、減速時F/C実行中でないと判定されたときには、現在のエンジン回転速度NEが所定の燃料カット回転速度よりも大きいかなんかを判定する（ステップ210）。なお、その燃料カット回転速度は、ステップ208と同様に、水温センサ51によって検出される冷却水温度に基づき、図5に示すようなマップを参照することにより決定される。燃料カット回転速度よりも大きいときには、燃料噴射実行状態から減速時F/C実行状態へと移行し（ステップ212）、燃料カット回転速度以下のときには、継続して燃料噴射を実行する（ステップ214）。

【0032】以上の処理の内、ステップ204以降の処理は、従来の減速時F/C実行制御処理と全く同様である。換言すれば、本発明により、触媒床温に基づく条件が新たに減速時F/Cの実行条件として加えられたこととなる。

【0033】図6は、第1実施例の制御（実線）と従来の制御（点線）との比較を例示する図である。車速100km/hからの減速時、図3の特性図に示すように、触媒床温に基づくF/C禁止領域に該当しないため、従

来通りF/Cが実行される。しかし、車速140km/hからの減速時には、図3の特性図に示すように、触媒床温に基づくF/C禁止領域に該当するため、従来とは異なり、F/Cが実行されない。すなわち、第1実施例においては、触媒床温が高いという条件下ではF/Cが禁止されるのである。

【0034】次に、第2の発明に係る第2実施例について説明する。第2実施例は、従来通りの条件で減速時燃料カットを実行するが、触媒高温時には燃料カットに伴うリーンな排気ガスを触媒に流入させず、直接大気中に放出させようとするものである。すなわち、図7に示すように、触媒コンバータ33をバイパスするためのバイパス通路35を設け、排気切替弁37により、排気ガスをバイパス通路35側へ導くことができるようにする。その排気切替弁37は、エンジンECU60によって制御されるVSV（負圧切替弁）39によって作動せしめられる。

【0035】第2実施例に係る減速時F/C実行制御フローは、図8に示される。ステップ304～314は、従来と同様に減速時F/Cの実行条件を判定するものであり、第1実施例に係る図4のステップ204～214の処理手順と同一である。そのため、説明を省略する。そして、第2実施例においては、減速時F/C実行（ステップ312）後、現在の触媒床温DQAが所定の基準触媒床温OTQAより大きいかなんかを判定する（ステップ316）。その判定処理は、第1実施例に係る図4のステップ202と同様である。そして、触媒床温が高いと判定されたときには、前述したVSVをオンして（ステップ318）、排気ガスをバイパスさせる。図9は、そのような制御のタイムチャートを表したものである。

【0036】次に、第3の発明に係る第3実施例について説明する。第3実施例は、第2実施例と同様に従来通りの条件で減速時燃料カットを実行するが、F/C実行後、触媒高温時には、アイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）8を全閉にするとともに、EGR（排気ガス再循環装置）を作動させることにより、排気ガスが触媒コンバータ33より上流側に滞留するようにさせようというものである。

【0037】具体的には、図10のフローチャートに示すように、従来通りの減速時F/Cの実行（ステップ412）後、触媒床温DQAが所定の基準OTQAより高いかを判定し（ステップ416）、高いと判定されたときには、ISCV8を制御するためのパルス信号のデューティ比DOPを0%に設定し（ステップ418）、さらにEGRをオン、すなわちEGRバルブ26を開弁させる（ステップ420）。図11は、そのような制御のタイムチャートを示すものであり、車速140km/hからの減速時に、触媒床温が高くなって、前記したISCV及びEGRの制御がなされる様子を例示している。

【0038】次に、同じく第3の発明に係る第4実施例

について説明する。第4実施例は、第3実施例におけるEGRの作動に代えて、吸気弁23と排気弁24とのオーバーラップ量を最大にすることで、内部的に排気ガス再循環を起こさせ、第3実施例と同様の効果を得ようとするものである。

【0039】具体的には、図12のフローチャートに示すように、従来通りの減速時F/Cの実行（ステップ512）後、触媒床温DQAが所定の基準OTQAより高いかを判定し（ステップ516）、高いと判定されたときには、図13に示すように、排気弁24の作動タイミングを遅らせることで、吸気弁23と排気弁24とのオーバーラップ量を最大にする（ステップ518）。こうして、第3実施例と同様に、排気ガスが触媒コンバータ33より上流側に滞留し、本発明の目的が達成される。図14は、そのような制御のタイムチャートを示すものである。

【0040】最後に、参考例として、燃料カット状態から燃料供給状態へと復帰するのに際して、触媒床温を利用した好ましい燃料噴射量の補正について説明する。すなわち、本参考例は、触媒より上流側の排気系にその触媒よりセリア（CeO₂）を多くしたO₂トラップ触媒（酸素吸着触媒）を設け、触媒床温が所定値よりも高いと判断されたときに、燃料停止から燃料噴射への復帰後の燃料噴射量を増量側に補正することを特徴とするものである。

【0041】具体的には、図15に示すように、従来通りの減速時F/C実行制御処理（ステップ604～614）の後に、以下のような処理を追加することにより、高温時における燃料カット実行時間に応じて、燃料復帰後の燃料噴射量を増量する。まず、減速時F/C実行（ステップ612）後には、触媒床温DQAが基準値OTQAよりも大きいかなんかを判定し（ステップ616）、大きいときには、F/C時間をカウントするためのカウンタCCUTを所定値KFCだけアップする（ステップ618）。そして、燃料噴射の復帰（ステップ614）後には、高温中の燃料カットのトータル時間を示すカウンタCCUTが0より大きいかなんかを判定し（ステップ620）、大きいときには、燃料噴射時間TAUを所定の増量係数TAURだけ増量し（ステップ622）、カウンタCCUTの値を所定値KDFCだけダウンさせる（ステップ624）。このようにして、触媒のO₂量に応じた燃料増量を実施することが可能となる。なお、図16は、そのような制御のタイムチャートを示す。

【0042】図17は、従来通りの燃料カット制御を行った場合と、本発明に係る燃料カット制御を行った場合とにおける、排気ガス有害成分HC（炭化水素）、CO（一酸化炭素）及びNO_x（窒素酸化物）の濃度の比較を示す図である。本発明によれば、触媒の劣化が防止されるだけでなく、この図に示すように、排出ガス浄化

性能も向上する。それは、減速時における空気過剰による触媒内O₂飽和がなくなり、加速に伴う排気ガスのリーン化に対して触媒が有効にNO_xの還元を遂行できるからである。

【0043】以上、本発明の実施例について述べてきたが、もちろん本発明はこれに限定されるものではなく、様々な実施例を案出することは当業者にとって容易なことである。例えば、各実施例は、減速時燃料カットに関するものであったが、第1の発明及び第2の発明は、高回転時燃料カット等にも容易に応用できるものである。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、触媒の劣化防止対策を図った内燃機関の燃料カット制御装置が提供される。

【0045】すなわち、第1の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合に、燃料カットの実行が禁止される。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO₂濃度の上昇が抑えられ、その結果、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

【0046】また、第2の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、その燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒を経由せずに大気中に放出され、触媒に流入しない。したがって、燃料カットに伴う触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO₂濃度の上昇が抑えられ、その結果、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

【0047】また、第3の発明によれば、触媒温度が所定の値より高い場合において燃料供給停止を行ったときに、排気ガス再循環装置が作動せしめられるか、又は吸気弁と排気弁とのオーバーラップ量が最大にされる。これにより、燃料カットに伴うリーンな排気ガスが、触媒に流入せずに触媒より上流側に滞留することとなり、触媒周辺のリーン雰囲気化すなわちO₂濃度の上昇が抑えられ、その結果、従来通りの燃料カットの実行を可能にしつつ、高温リーン雰囲気による触媒劣化が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る燃料カット制御装置を備えた電子制御燃料噴射式内燃機関の全体構成図である。

【図2】触媒床温の算出処理の手順を示す概略フローチャートである。

【図3】エンジン回転速度と負荷とに基づく基準触媒床温により、減速時燃料カットの実行禁止領域を定義するマップである。

【図4】第1実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図5】冷却水温度と燃料カット回転速度及び燃料復帰回転速度との関係を示すマップである。

(7)

特開平8-144814

【図6】第1実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図7】第2実施例に係る触媒バイパス通路を示す図である。

【図8】第2実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図9】第2実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図10】第3実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図11】第3実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図12】第4実施例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図13】吸気弁と排気弁とのオーバーラップ量を説明するための図である。

【図14】第4実施例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

【図15】参考例に係る減速時燃料カット実行制御手順を示す概略フローチャートである。

【図16】参考例に係る制御状態を例示するタイムチャートである。

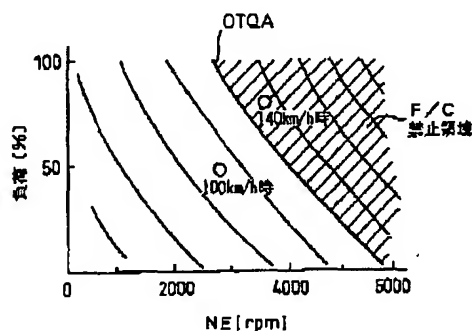
【図17】従来技術に係る燃料カット制御を行った場合と、本発明に係る燃料カット制御を行った場合とにおける、排気ガス有害成分の濃度の比較を示す図である。

【符号の説明】

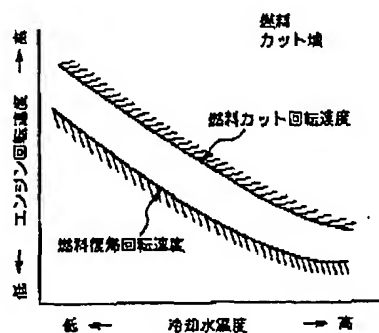
- 1…エンジン本体（気筒）
- 2…エアクリーナ
- 3…吸気温センサ
- 4…エアフローメータ

- 5…スロットルボデー
- 6…スロットル弁
- 7…アイドルアジャスト通路
- 8…アイドルスピードコントロールバルブ（ISCV）
- 9…スロットル開度センサ
- 10…アイドルスイッチ
- 11…サージタンク（インテークマニホールド）
- 12…バキュームセンサ
- 13…吸気管
- 15…燃料タンク
- 17…燃料ポンプ
- 19…燃料配管
- 21…燃料噴射弁
- 23…吸気弁
- 24…排気弁
- 25…排気ガス循環通路
- 26…EGRバルブ
- 27…排気マニホールド
- 29…排気管
- 31…O₂ センサ
- 33…触媒コンバータ
- 35…触媒バイパス通路
- 37…排気通路切替え弁
- 39…VSV
- 43…点火ディストリビュータ
- 45…クランク角センサ
- 47…クランク角センサ
- 49…冷却水通路
- 51…水温センサ
- 60…エンジンECU

【図3】



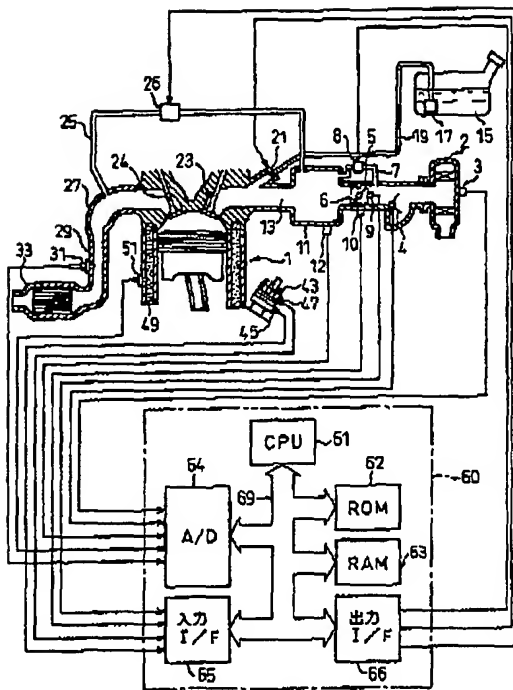
【図5】



(8)

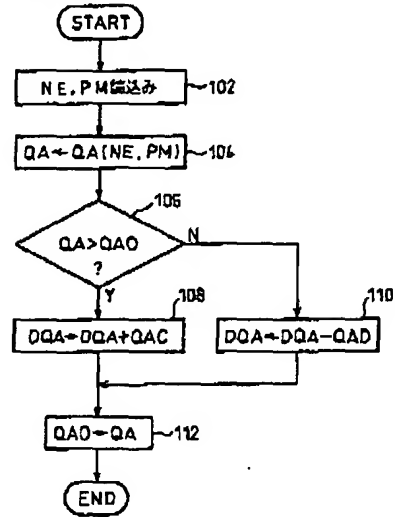
特開平8-144814

【図1】



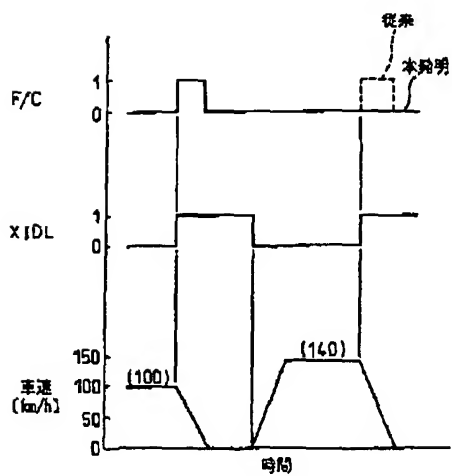
【図2】

触媒床温度DQA算出フロー

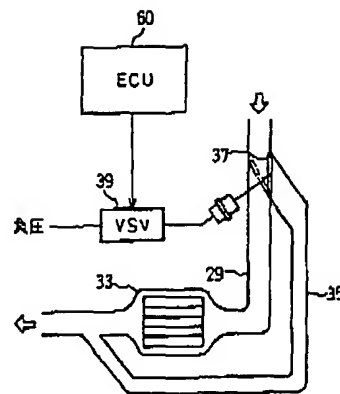


【図6】

第1実施例の制御タイムチャート



【図7】

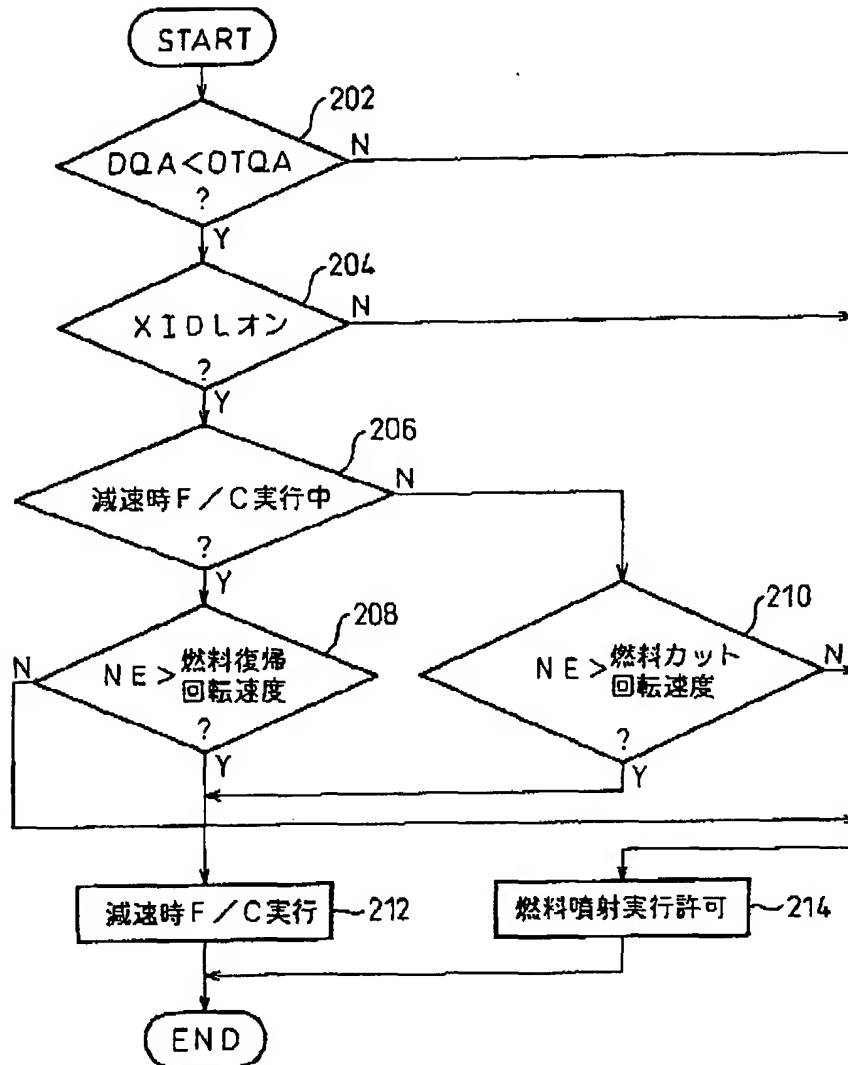


(9)

特開平8-144814

【図4】

第1実施例の減速時F/C実行制御フロー

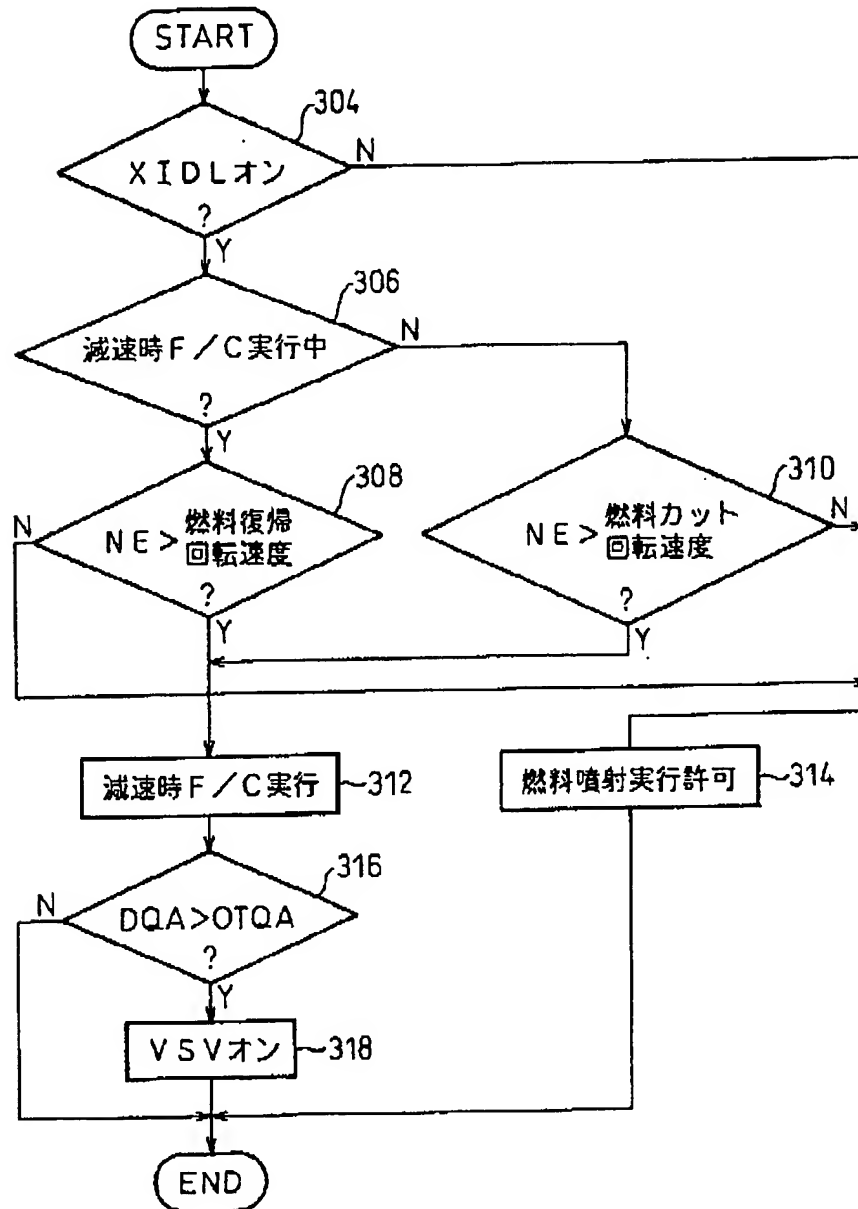


(10)

特開平8-144814

【図8】

第2実施例の減速時F/C実行制御フロー

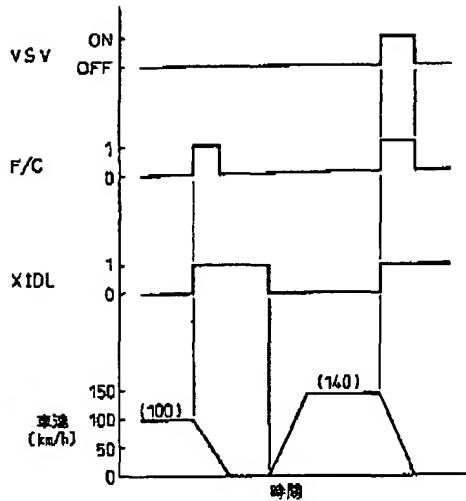


(11)

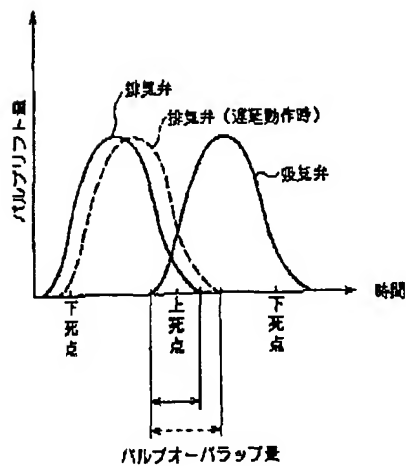
特開平8-144814

【図9】

第2実施例の制御タイムチャート

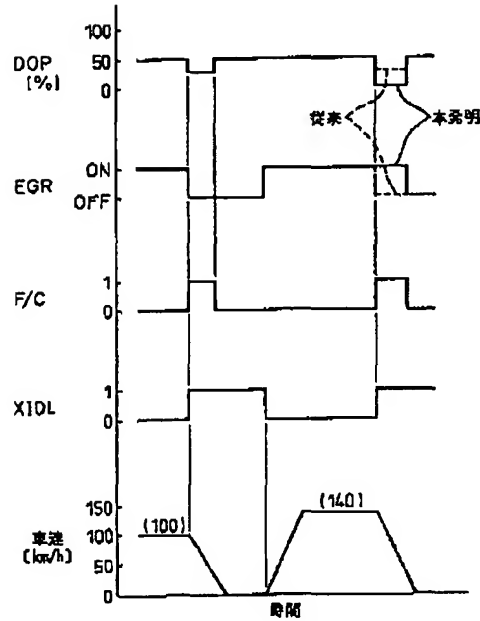


【図13】



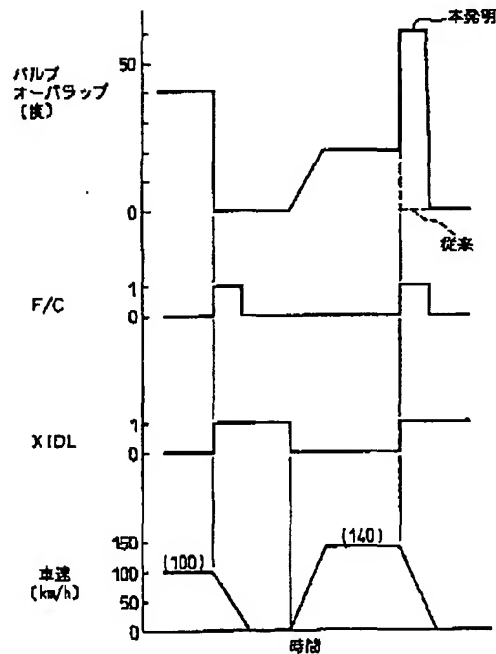
【図11】

第3実施例の制御タイムチャート



【図14】

第4実施例の制御タイムチャート

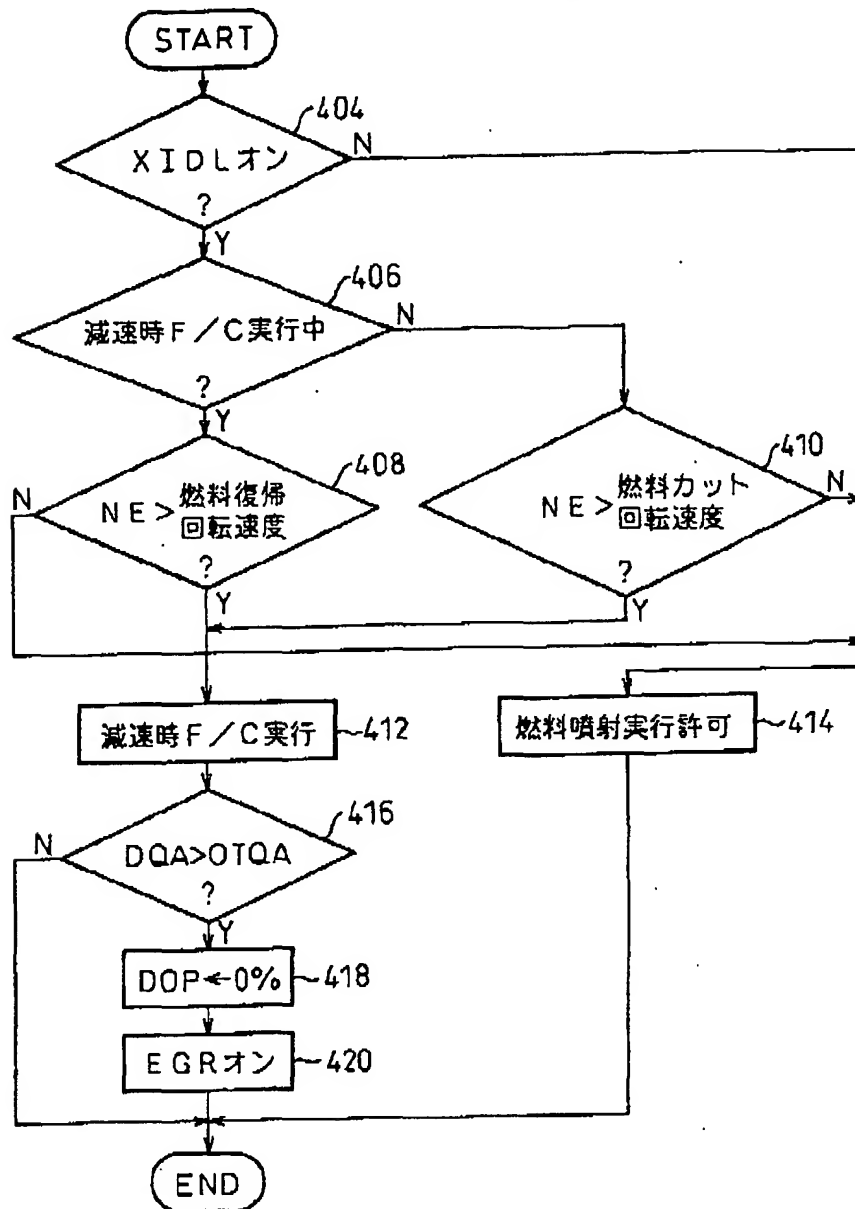


(12)

特開平8-144814

【図10】

第3実施例の減速時F/C実行制御フロー

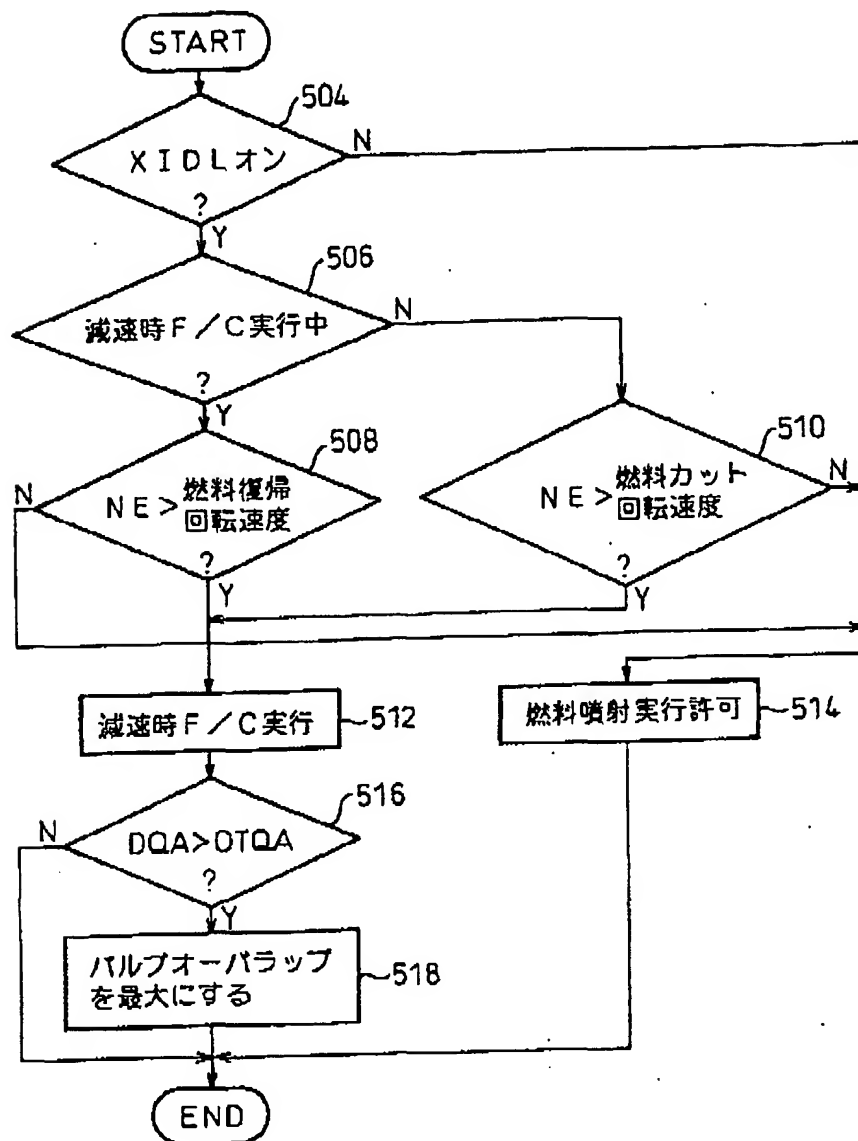


(13)

特開平8-144814

【図12】

第4実施例の減速時F/C実行制御フロー

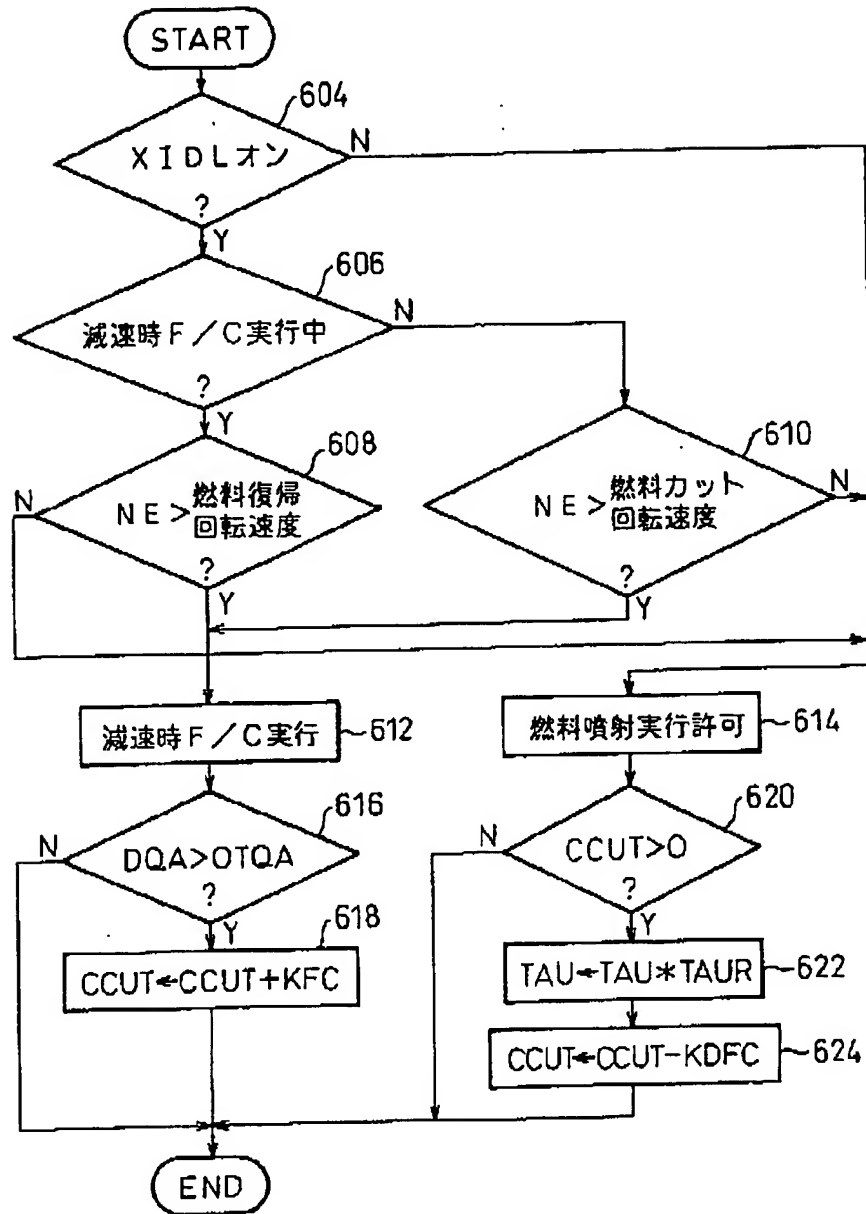


(14)

特開平8-144814

【図15】

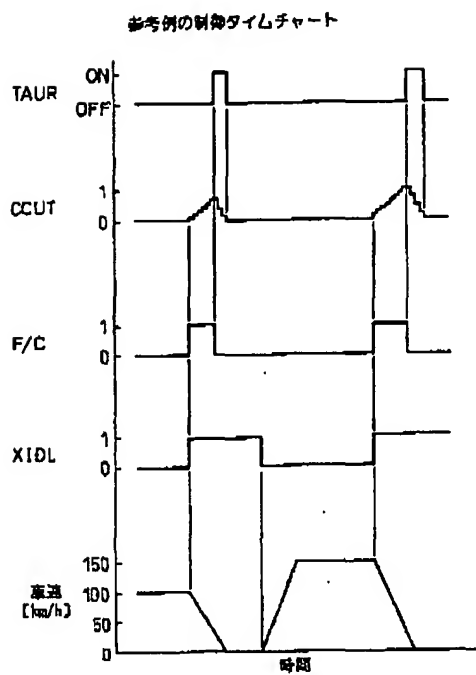
参考例の減速時F/C実行制御フロー



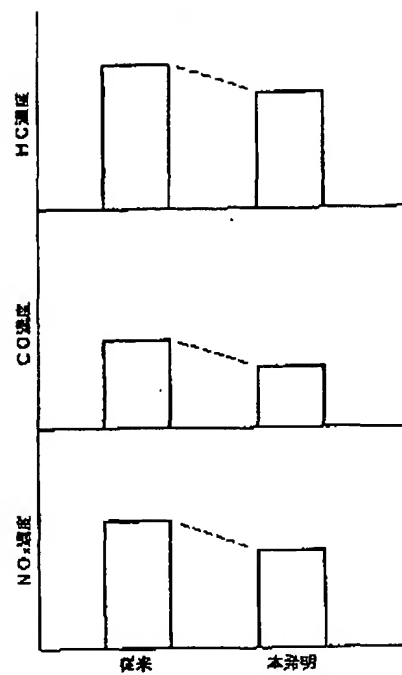
(15)

特開平8-144814

【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/08	3 3 0 Z			
43/00	3 0 1 H			
	N			
	Z			
45/00	3 1 4 R			
F 0 2 M 25/07	5 5 0 R			

(72)発明者 ▲高▼田 登志広
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内